

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-059104
(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl. G11B 7/24
G11B 7/26

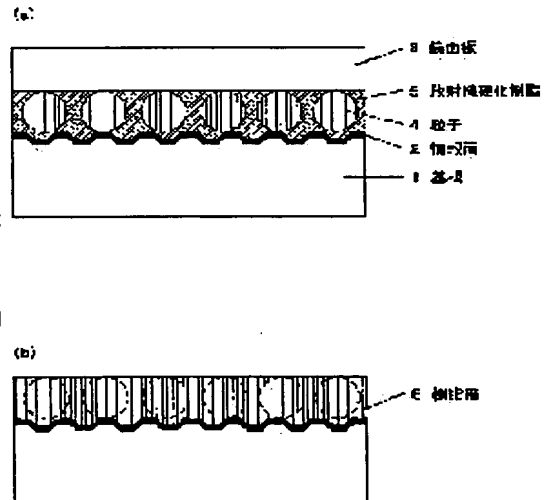
(21)Application number : 2001-242860 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
(22)Date of filing : 09.08.2001 (72)Inventor : UENO FUMIAKI
HISADA KAZUYA

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inexpensively and stably form a transparent layer of a uniform thickness of about 0.1 mm for realizing a high-NA optical information recording medium on the surface of the recording medium.

SOLUTION: A resin into which particles 4 having a size equal to a prescribed thickness of a resin layer 6 and a refractive index equal to the refractive index of the cured resin are incorporated, is inserted between the recording layer side of a substrate having the recording layer on the surface and a mirror finished surface plate 3. The resin is cured by pressurizing the resin so as to attain the prescribed thickness and thereafter the mirror finished surface plate is peeled, by which the spacing between the substrate and the mirror finished surface plate is regulated with the particles incorporated into the resin and the resin thickness can be made uniform. Even more, the refractive index of the particles incorporated therein is equal to the refractive index of the cured resin and therefore the particles incorporated into the resin during recording and reproducing do not adversely affect signals and the transparent layer of about 0.1 mm in thickness can be inexpensively formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-59104

(P2003-59104A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 5	G 1 1 B 7/24	5 3 5 E 5 D 0 2 9
	5 2 2		5 2 2 P 5 D 1 2 1
	5 3 5		5 3 5 G
7/26	5 1 1	7/26	5 1 1
	5 3 1		5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-242860 (P2001-242860)

(22) 出願日 平成13年8月9日 (2001.8.9)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 植野 文章

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 久田 和也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

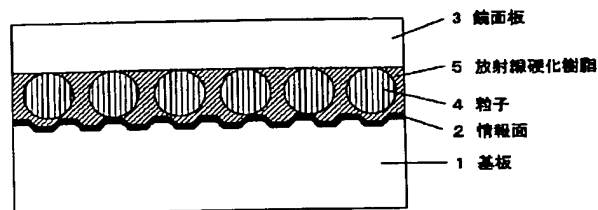
(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体及びその製造方法

(57) 【要約】

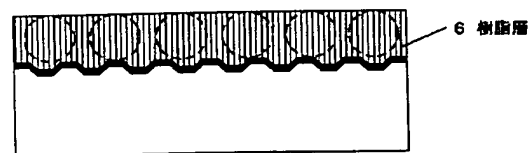
【課題】 高NA光情報記録媒体を実現するための、厚さ約0.1mmの均一な厚さの透明層を記録媒体の表面に安価に安定に形成することは困難であった。

【解決手段】 表面に記録層を有する基板の記録層側と鏡面板3の間に樹脂層6の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子4が混入した樹脂を挿入し、所定の厚さになるように加圧して、樹脂を硬化させた後、前記鏡面板を剥離することにより、樹脂に混入された粒子で基板と鏡面板の間隔が規制されて樹脂厚さを均一にすることができ、しかも、混入した粒子の屈折率が硬化した樹脂の屈折率と等しいため、記録再生時に混入した粒子が信号に悪影響を及ぼすこともなく、厚さ約0.1mm程度の透明層を安価に形成することができる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に記録層を有する基板の記録層上に、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子が混入された透明な樹脂層を有し、樹脂層側から情報の読み出しまたは記録が行われることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2】 複数の情報面からなる記録層を有することを特徴とする請求項 1 記載の光情報記録媒体。

【請求項 3】 厚さが 167 ミクロン以下の樹脂層を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光情報記録媒体。

【請求項 4】 表面に記録層を有する基板の記録層側と鏡面板の間に樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した放射線硬化樹脂と等しい屈折率の粒子が混入された少なくとも硬化後は透明な放射線硬化樹脂を挿入し、所定の厚さになるように加圧し放射線を照射して放射線硬化樹脂を硬化させた後、前記鏡面板を剥離することを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 5】 表面に記録層を有する基板の記録層側と鏡面板の間に樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した熱硬化樹脂と等しい屈折率の粒子が混入された少なくとも硬化後は透明な熱硬化樹脂を挿入し、所定の厚さになるように加圧し加熱して熱硬化樹脂を硬化させた後、前記鏡面板を剥離することを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 6】 複数の情報面からなる記録層を有する光情報記録媒体の製造方法であって、表面に情報面を有する基板の情報面と、両面に情報面を有する所定の厚さの基板の間に、情報面間の所定の間隔と等しい大きさで、かつ、硬化した放射線硬化樹脂と等しい屈折率の粒子を混入した少なくとも硬化後は透明な放射線硬化樹脂を挿入し、更に前記両面に情報面を有する所定の厚さの基板の放射線硬化樹脂に接していない情報面と鏡面板の間に樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子が混入した少なくとも硬化後は透明な放射線硬化樹脂を挿入し、それぞれの放射線硬化樹脂が所定の厚さになるように加圧して、放射線をあてて放射線硬化樹脂を硬化させた後、前記鏡面板を剥離することを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 7】 複数の情報面からなる記録層を有する光情報記録媒体の製造方法であって、表面に情報面を有する基板の情報面と、両面に情報面を有する所定の厚さの基板の間に、情報面間の所定の間隔と等しい大きさで、かつ、硬化した熱硬化樹脂と等しい屈折率の粒子を混入した少なくとも硬化後は透明な熱硬化樹脂を挿入し、更に前記両面に情報面を有する所定の厚さの基板の熱硬化樹脂に接していない情報面と鏡面板の間に樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した熱硬化樹脂と等しい屈折率の粒子が混入した少なくとも硬化後は透明な熱硬化樹脂を挿入し、それぞれの熱硬化樹脂が所定の

厚さになるように加圧して、加熱して熱樹脂を硬化させた後、前記鏡面板を剥離することを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 8】 両面に情報面を有する所定の厚さの基板を複数枚重ねることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 9】 複数の情報面からなる記録層を有する光情報記録媒体の製造方法であって、片面に情報面を有する基板の情報面と次の情報面を作るためのスタンプの間に、情報面間の所定の間隔と等しい大きさで、かつ、硬化した放射線硬化樹脂と等しい屈折率の粒子を混入した少なくとも硬化後は透明な放射線硬化樹脂を挿入し、前記放射線硬化樹脂が所定の厚さになるように加圧し、放射線をあてて樹脂を硬化させた後、スタンプを剥離してできたパターンを形成した面上に半透明膜または記録膜を形成して新たな情報面を形成し、新たな情報面と鏡面板の間に樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子が混入した少なくとも硬化後は透明な放射線硬化樹脂を挿入し、前記放射線硬化樹脂が所定の厚さになるように加圧して、放射線をあてて放射線硬化樹脂を硬化させた後、前記鏡面板を剥離することを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 10】 複数の情報面からなる記録層を有する光情報記録媒体の製造方法であって、片面に情報面を有する基板の情報面と次の情報面を作るためのスタンプの間に、情報面間の所定の間隔と等しい大きさで、かつ、硬化した放射線硬化樹脂と等しい屈折率の粒子を混入した少なくとも硬化後は透明な放射線硬化樹脂を挿入し、前記放射線硬化樹脂が所定の厚さになるように加圧し、放射線をあてて樹脂を硬化させた後、スタンプを剥離してできたパターンを形成した面上に半透明膜または記録膜を形成して新たな情報面を形成し、新たな情報面の上に次の情報面を形成する工程を複数回繰り返して複数の情報面を形成し、表面の情報面と鏡面板の間に樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子が混入した少なくとも硬化後は透明な放射線硬化樹脂を挿入し、前記放射線硬化樹脂が所定の厚さになるように加圧して、放射線をあてて放射線硬化樹脂を硬化させた後、前記鏡面板を剥離することを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 11】 鏡面板として放射線を透過させる材質のものをを用いることを特徴とする請求項 4、6、9 または 10 記載の光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 12】 放射線を透過するスタンプを用いることを特徴とする請求項 9 または 10 記載の光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 13】 複数の情報面からなる記録層を有する光情報記録媒体の製造方法であって、片面に情報面を有する基板の情報面と次の情報面を作るためのスタンプの間に、情報面間の所定の間隔と等しい大きさで、かつ、

硬化した熱硬化樹脂と等しい屈折率の粒子を混入した少なくとも硬化後は透明な熱硬化樹脂を挿入し、前記熱硬化樹脂が所定の厚さになるように加圧し、加熱して熱硬化樹脂を硬化させた後、スタンプを剥離してできたパターンを形成した面上に半透明膜または記録膜を形成して新たな情報面を形成し、新たな情報面と鏡面板の間に樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した熱硬化樹脂と等しい屈折率の粒子が混入した少なくとも硬化後は透明な熱硬化樹脂を挿入し、前記熱硬化樹脂が所定の厚さになるように加圧して、加熱して熱硬化樹脂を硬化させた後、前記鏡面板を剥離することを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 14】 複数の情報面からなる記録層を有する光情報記録媒体の製造方法であって、片面に情報面を有する基板の情報面と次の情報面を作るためのスタンプの間に、情報面間の所定の間隔と等しい大きさで、かつ、硬化した熱硬化樹脂と等しい屈折率の粒子を混入した少なくとも硬化後は透明な熱硬化樹脂を挿入し、前記熱硬化樹脂が所定の厚さになるように加圧し、加熱して熱硬化樹脂を硬化させた後、スタンプを剥離してできたパターンを形成した面上に半透明膜または記録膜を形成して新たな情報面を形成し、新たな情報面の上に次の情報面を形成する工程を複数回繰り返して複数の情報面を形成し、表面の情報面と鏡面板の間に樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した熱硬化樹脂と等しい屈折率の粒子が混入した少なくとも硬化後は透明な熱硬化樹脂を挿入し、前記熱硬化樹脂が所定の厚さになるように加圧して、加熱して熱硬化樹脂を硬化させた後、前記鏡面板を剥離することを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 15】 鏡面板として発熱体を組み込んだものを用いることを特徴とする請求項 5、7、13 または 14 記載の光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 16】 スタンプとして発熱体を組み込んだものを用いることを特徴とする請求項 13 または 14 記載の光情報記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光を照射し情報を記録または再生する光情報媒体及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光情報記録媒体の更なる大容量化のために、NA（開口数）0.85 の対物レンズと波長 405 nm の青色半導体レーザを用いることが検討されている。この技術を用いると直径 120 mm のディスク片面で 20 GB 以上の容量を記録することができる。

【0003】このような高 NA の対物レンズを用い、従来 DVD で用いられていたような厚さ 0.6 mm の基板を通して情報面の記録再生を行うと、基板の傾きにより

収差が大きくなり実用的に用いることはできない。このため、厚さ 0.1 mm 程度の薄い層を通して記録再生することが考えられている。厚さ 0.1 mm の層を情報面の上に形成する方法としては、厚さが 0.1 mm 弱の透明シートを接着する方法や、樹脂を厚く塗布する方法等が試みられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】厚さ 0.1 mm 弱の透明シートを接着する方法では、シートの扱いが困難であるばかりでなく、均一な厚さのシートの製造コストが高く媒体の価格が高くなってしまいうという問題がある。また、樹脂を厚く塗布する方法では、価格は安くなるが、厚さを均一に形成することが困難である。

【0005】本発明は、厚さ 0.1 mm 程度の層を安価に安定に形成することを目的としたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を、表面に記録層を有する基板の記録層側と鏡面板の間に樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子が混入した樹脂を挿入し、所定の厚さになるように加圧して、樹脂を硬化させた後、前記鏡面板を剥離することにより達成する。

【0007】樹脂に混入された粒子により基板と鏡面板の間隔が規制されるので樹脂厚さを均一にすることができ、しかも、混入した粒子の屈折率が硬化した樹脂の屈折率と等しいため、記録再生時に混入した粒子が信号に悪影響を及ぼすこともない。また、透明シートを用いる必要がないので、厚さ 0.1 mm 程度の層を安価に形成することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】（実施の形態 1）図 1 は本発明の実施の形態 1 における光情報記録媒体の製造方法を模式的に示した図である。片面に情報面を形成するためのパターンを有する基板 1 を射出成型法などによりポリカーボネイト等の樹脂で作製する。この基板のパターンを形成した面に、反射膜または記録膜をスパッタ法等の方法により形成して情報面 2 を形成する。

【0009】情報面 2 を形成した基板 1 の情報面と鏡面板 3 との間に、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子 4 が混入された放射線硬化樹脂 5 を挿入して加圧する。基板 1 と鏡面板 3 の間隔は、加圧されることにより放射線硬化樹脂 5 に混入された粒子 4 で規制され粒子 4 の直径に等しくなる（図 1（a））。この状態で放射線を照射して放射線硬化樹脂 5 を硬化させ、鏡面板 3 を剥離することにより均一な厚さの硬化した樹脂層 6 が情報面 2 上に形成される（図 1（b））。

【0010】放射線硬化樹脂 5 の挿入方法としては、基板 1 の上に例えば円形に滴下してその上に鏡面板 3 を重ねても良いし、基盤を回転させながら樹脂を滴下してそ

の上に鏡面板3を重ねても良い。また、基板1と鏡面板3をある隙間で保持して重ねた間に樹脂を滴出しても良い。

【0011】基板1のパターンを形成した面に形成する反射膜や記録膜は単層膜ではなく多層膜でも何ら問題ない。以下、反射膜、半透明膜、記録膜は単層膜も多層膜も含む。

【0012】情報面は、ピットまたは溝もしくはピットと溝のパターンの表面に反射膜、半透明膜もしくは記録膜を形成したものを総称している。これらの膜は、単層膜であっても多層膜であっても構わない。

【0013】鏡面板3は、少なくとも放射線硬化樹脂と接する面は鏡面であり、放射線硬化樹脂を硬化させやすくするため放射線を透過する材質が望ましい。例えば、紫外線硬化樹脂を用いる場合は石英ガラス等を用いることができる。

【0014】放射線硬化樹脂に混入する粒子4は、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した放射線硬化樹脂と等しい屈折率の物質からなり、例えばポリカーボネイトやアクリル等の樹脂材料を用いる。放射線硬化樹脂を硬化させた樹脂を用いることもできる。この粒子4は、加圧されたときに樹脂層の厚さを規制できるように球形であることが望ましい。

【0015】放射線硬化樹脂5としては、例えば紫外線硬化樹脂等を用いることができる。この場合は、硬化させるために放射線として紫外線を用いる。

【0016】粒子4は、放射線硬化樹脂5に十分に分散されているほうが、基板1と鏡面板3の間に放射線硬化樹脂5を挿入して加圧したときに、放射線硬化樹脂の厚さを均一に規制しやすく望ましい。粒子を均一に分散させる一方法としては、紫外線硬化樹脂に予め一定量、体積比で1/3~2/3、望ましくは同量程度均一に混合した状態を作り、放射線硬化樹脂と共に滴下し、その後基板を回転によって放射線硬化樹脂を均一に引き延ばすことで実現できる。また、基板1上に放射線硬化樹脂を塗布した後、一定量の粒子を基板上から散布することも可能である。

【0017】放射線硬化樹脂に粒子を混入しないと、樹脂層の厚さは基板の外側と、基板に内孔がある場合は内孔部でしか規制することができず、基板や鏡面板のたわみ等によって樹脂層の厚さを均一に保つことが困難である。

【0018】樹脂層6を放射線硬化樹脂で作製する場合について説明したが、熱硬化樹脂を用いても良い。この場合、情報面を形成した基板の情報面と鏡面板との間に、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した熱硬化樹脂と等しい屈折率の粒子が混入された熱硬化樹脂を挿入して加圧する。基板と鏡面板の間隔は、加圧されることにより熱硬化樹脂に混入された粒子で規制され粒子の直径に等しくなる。この状態で加熱して熱硬

化樹脂を硬化させ、鏡面板を剥離することにより均一な厚さの硬化した樹脂層が情報面上に形成される。

【0019】熱硬化樹脂を加熱硬化させる際に、鏡面板に発熱体を組み込んだものを用いると、熱源が熱硬化樹脂に接しているので加熱が迅速に行えるので望ましい。加圧した状態で直ちに熱硬化樹脂を加熱硬化させられるという利点もある。発熱体としては、例えば電気ヒーターや誘導加熱装置などを用いることができる。

【0020】放射線硬化樹脂や熱硬化樹脂は、この樹脂を通して記録再生を行うので、少なくとも硬化後は記録再生する光に対して透明である必要がある。

【0021】光情報記録媒体を記録再生する際に、媒体が再生手段に対して傾いたときの収差による信号の劣化は、再生波長に比例し、樹脂層の厚さに反比例し、NAの3乗にも反比例する。DVDの場合は、再生波長0.65ミクロン、樹脂層厚さ600ミクロン、NA0.65であり、収差は比例係数 $\times 3.94 \times 10^{-3}$ となる。再生波長405nm、NA0.85の場合は、樹脂層厚さ167ミクロンでDVDの場合と同じ収差の値になる。情報面の入射光軸に対する傾きのチルトマージンをDVDと同じ程度確保するためには、硬化した樹脂層の厚さ6は167ミクロン以下が望ましい。

【0022】本発明の実施の形態1の製造方法によれば、樹脂に混入された粒子により基板と鏡面板の間隔が規制されるので樹脂厚さを均一にすることができ、しかも、混入した粒子の屈折率が硬化した樹脂の屈折率と等しいため、記録再生時に混入した粒子が信号に悪影響を及ぼすこともない。また、透明シートを用いる必要がないので、厚さ0.1mm程度の層を安価に形成することができ、大容量の光情報記録媒体を安価に製造することができる。

【0023】（実施の形態2）図2は本発明の実施の形態2における光情報記録媒体の製造方法を模式的に示した図である。片面に情報面を形成するためのパターンを有する基板7を射出成型法などによりポリカーボネイト等の樹脂で作製する。この基板のパターンを形成した面に、反射膜または記録膜をスパッタ法等の方法により形成して情報面8を形成する。

【0024】両面に情報面を形成するためのパターンを有する所定の厚さの基板9の両面に、半透明膜または記録膜をスパッタ法等の方法により形成して情報面10及び11を形成する。

【0025】情報面8を形成した基板7の情報面8と、両面に情報面を形成する基板9の情報面10の間に情報面間の所定の間隔と等しい大きさで、かつ、硬化した放射線硬化樹脂と等しい屈折率の粒子12を混入した放射線硬化樹脂13を挿入し、更に両面に情報面を形成する基板9の情報面11と鏡面板14との間に、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子15が混入された放射線硬化樹脂16を

挿入し、それぞれの放射線樹脂がそれぞれ所定の厚さになるように加圧し（図 2（a））、放射線をあてて放射線硬化樹脂を硬化させた後、鏡面板 14 を剥離することにより、均一な厚さの情報層間の硬化した樹脂層 17 と均一な厚さの硬化した樹脂層 18 が形成される（図 2（b））。

【0026】情報層間の間隔は、再生する光学系によるが、十数ミクロンから百数十ミクロンが望まれる。よって、基板 9 の厚さと樹脂層 17 の厚さは、十数ミクロンから百数十ミクロンが用いられる。

【0027】厚さ十数ミクロンから百数十ミクロンの両面に情報面を形成するためのパターンを有する基板 9 は、射出成形によって作製することは困難であるが、例えば熱硬化性の透明シートを両側からそれぞれのパターンのスタンプで挟み込んで加圧加熱して硬化させスタンプを剥離することにより作製することができる。また、両面に半硬化状態の紫外線硬化樹脂を有する透明シートをそれぞれのパターンの透明スタンプで挟み込んで加圧し、紫外線を照射して半硬化状態の紫外線硬化樹脂を硬化させ、スタンプを剥離することによっても作製することができる。

【0028】本発明の方法を用いなければ、基板 7 と基板 9 を加圧しようとする、基板 9 の情報面 11 を押さえる必要があり、情報面 11 を傷つけたり、情報面 11 に異物を付着させたりする恐れが生じる。また、基板 9 は数十ミクロン程度の厚さしかなく剛性が低いので、直接加圧したときに基板 9 が変形して、樹脂層 17 の厚さが不均一になる恐れもある。

【0029】本実施の形態の方法によれば、基板 7 と鏡面板 14 を加圧することで放射線硬化樹脂層 13 と 16 を同時に均一な厚さにでき、3 層の情報面を有する光情報記録媒体を製造することができる。

【0030】両面に情報面を有する基板を 1 枚だけ重ねる場合について説明したが、2 枚以上重ねることもできる。この場合も、情報面間の所定の間隔と等しい大きさで、かつ、硬化した放射線硬化樹脂と等しい屈折率の粒子を混入した放射線硬化樹脂を各基板間と、表面の情報面と鏡面板の間に挿入し、それぞれの放射線樹脂がそれぞれ所定の厚さになるように加圧し、放射線をあてて放射線硬化樹脂を硬化させた後、鏡面板を剥離する。

【0031】この方法を用いると、情報面を傷つけたり、情報面に異物を付着させたりすることなく、均一な厚さの樹脂層を作製することができ、5 層以上の情報面を有する光情報記録媒体を製造することができる。

【0032】樹脂層 17、18 を放射線硬化樹脂で作製する場合について説明したが、熱硬化樹脂を用いても良い。この場合、両面に情報面を形成する基板の情報面の間に情報面間の所定の間隔と等しい大きさで、かつ、硬化した熱硬化樹脂と等しい屈折率の粒子を混入した熱硬化樹脂を挿入し、更に両面に情報面を形成する基板の情

報面と鏡面板との間に、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子が混入された熱硬化樹脂を挿入して加圧する。加圧することにより、それぞれの熱硬化樹脂が混入された粒子で規制され粒子の直径に等しいそれぞれ所定の厚さになる。この状態で加熱して熱硬化樹脂を硬化させ鏡面板を剥離することにより、情報面間と情報面上に均一な厚さの硬化した樹脂層が形成される。

【0033】熱硬化樹脂を用いても、放射線硬化樹脂を用いる場合と同様に、全て重ね合わせてから加圧硬化させることで、複数枚の両面に情報面を有する基板を重ねて 5 層以上の情報面を有する光情報記録媒体を製造することができる。

【0034】（実施の形態 3）図 3 は本発明の実施の形態 3 における光情報記録媒体の製造方法を模式的に示した図である。片面に情報面を形成するためのパターンを有する基板 19 を射出成型法などによりポリカーボネイト等の樹脂で作製する。この基板のパターンを形成した面に、反射膜または記録膜をスパッタ法等の方法により形成して情報面 20 を形成する。

【0035】情報面 20 を形成した基板 19 の情報面 20 と次の情報面を作るためのスタンプ 21 との間に、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子 22 が混入された放射線硬化樹脂 23 を挿入して加圧する（図 3（a））。基板 19 とスタンプ 21 の間隔は、加圧されることにより放射線硬化樹脂 23 に混入された粒子 22 で規制され樹脂層の厚さは粒子 22 の直径に等しくなる。この状態で放射線を照射して放射線硬化樹脂 23 を硬化させ、スタンプ 21 を剥離することにより均一な厚さの表面に情報面を形成するためのパターンを有する硬化した樹脂層 24 が形成される（図 3（b））。このパターンを形成した樹脂層表面に、半透明膜または記録膜をスパッタ法等の方法により形成して情報面 25 を形成する（図 3（c））。情報面 25 と鏡面板 26 との間に、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子 27 が混入された放射線硬化樹脂 28 を挿入して加圧する（図 3（d））。情報面 25 と鏡面板 26 の間隔は、加圧されることにより放射線硬化樹脂 28 に混入された粒子 27 で規制され粒子 27 の直径に等しくなる。この状態で放射線を照射して放射線硬化樹脂 28 を硬化させ、鏡面板 26 を剥離することにより均一な厚さの硬化した樹脂層 29 が情報面 25 上に形成される（図 3（e））。このようにして、2 つの情報面を有する光情報記録媒体を作製できる。

【0036】図 4 に示すように情報面 20 を上に新たな情報面 25 を形成した基板を用い、情報面 25 と次の情報面を作るためのスタンプ 30 との間に、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子 31 が混入された放射線硬化樹脂 32 を挿

入して加圧する(図4(a))。情報面25とスタンパ30の間隔は、加圧されることにより放射線硬化樹脂32に混入された粒子31で規制され樹脂層の厚さは粒子31の直径に等しくなる。この状態で放射線を照射して放射線硬化樹脂32を硬化させ、スタンパ30を剥離することにより均一な厚さの表面に情報面を形成するためのパターンを有する硬化した樹脂層33が形成される

(図4(b))。このパターンを形成した樹脂層表面に、半透明反射膜または記録膜をスパッタ法等の方法により形成して情報面34を形成する(図4(c))。情報面34と鏡面板35との間に、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子36が混入された放射線硬化樹脂37を挿入して加圧する(図4(d))。情報面34と鏡面板35の間隔は、加圧されることにより放射線硬化樹脂37に混入された粒子36で規制され粒子36の直径に等しくなる。この状態で放射線を照射して放射線硬化樹脂37を硬化させ、鏡面板35を剥離することにより均一な厚さの硬化した樹脂層38が情報面34上に形成される(図4(e))。このようにすると、3つの情報面を有する光情報記録媒体を作製できる。

【0037】情報面上にスタンパを用いてパターンを転写し、転写したパターン表面に半透明膜または記録膜をスパッタ法等の方法により形成して情報面を形成する工程を繰り返すと多層光情報記録媒体を製造できる。

【0038】スタンパは一般にはニッケル等の金属で製造されており、片面にピットまたは溝もしくはピットと溝の凹凸パターンが形成されている。金属製のスタンパを用いる場合は、放射線硬化樹脂を硬化させる際には基板側から放射線を照射することになる。スタンパとしてポリカーボネイトやアクリル等の樹脂製のものを用いると、スタンパを放射線が透過するので、紫外線硬化樹脂を硬化させやすく望ましい。特に情報面を多数層重ねていく場合には、基板側からの放射線の透過率が低くなり放射線硬化樹脂の硬化に時間がかかってしまうので、放射線を透過するスタンパを用いる利点は大きい。樹脂製のスタンパは、金造のスタンパを用いて射出成型することによって容易に作製することができる。

【0039】本実施の形態の方法によれば、樹脂層の厚さを放射線硬化樹脂に混入した粒子の大きさで規制して、均一な厚さの樹脂層を何層でも作成することができる。また、表面には厚さ0.1mm程度の層を安価に形成することができる。放射線硬化樹脂に混入した粒子は、硬化した放射線硬化樹脂の屈折率と等しいので見えなくなり、情報層の信号を記録再生する場合に悪影響を及ぼすことがない。

【0040】樹脂層を放射線硬化樹脂で作製する場合について説明したが、熱硬化樹脂を用いても良い。この場合、情報面を形成した基板の情報面とスタンパとの間に、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化

した熱硬化樹脂と等しい屈折率の粒子が混入された熱硬化樹脂を挿入して加圧する。基板と鏡面板の間隔は、加圧されることにより熱硬化樹脂に混入された粒子で規制され粒子の直径に等しくなる。この状態で加熱して熱硬化樹脂を硬化させ、スタンパを剥離することにより均一な厚さの表面に情報面を形成するためのパターンを有する硬化した樹脂層が形成される。

【0041】このパターンを形成した樹脂層表面に、半透明反射膜または記録膜をスパッタ法等の方法により形成して情報面を形成する。

【0042】情報面形成した基板の情報面と鏡面板との間に、樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子が混入された熱硬化樹脂を挿入して加圧する。情報面と鏡面板の間隔は、加圧されることにより熱硬化樹脂に混入された粒子で規制され粒子の直径に等しくなる。

【0043】この状態で加熱して熱硬化樹脂を硬化させ、鏡面板を剥離することにより均一な厚さの硬化した樹脂層が情報面上に形成される。このようにして、熱硬化樹脂を用いても2つの情報面を有する光情報記録媒体を作製できる。

【0044】3層以上の情報面を有する光情報記録媒体も、情報面上にスタンパを用いてパターンを転写し、転写したパターン表面に半透明膜または記録膜をスパッタ法等の方法により形成して情報面を形成する工程を繰り返すことで、熱硬化樹脂を用いても製造できる。

【0045】熱硬化樹脂を加熱硬化させる際に、スタンパに発熱体を組み込んだものを用いると、熱源が熱硬化樹脂に接しているので加熱が迅速に行えるので望ましい。加圧した状態で直ちに熱硬化樹脂を加熱硬化させられるという利点もある。発熱体としては、例えば電気ヒーターや誘導加熱装置などを用いることができる。

【0046】

【発明の効果】本発明の光情報媒体の製造方法では、表面に記録層を有する基板の記録層側と鏡面板の間に樹脂層の所定の厚さと等しい大きさで、かつ、硬化した樹脂と等しい屈折率の粒子が混入した樹脂を挿入し、所定の厚さになるように加圧して、樹脂を硬化させた後、前記鏡面板を剥離することにより、樹脂に混入された粒子により基板と鏡面板の間隔が規制されるので樹脂厚さを均一にすることができ、しかも、混入した粒子の屈折率が硬化した樹脂の屈折率と等しいため、記録再生時に混入した粒子が信号に悪影響を及ぼすこともない。また、取り扱いが困難で価格の高い透明シートを用いる必要がない。

【0047】このように、本発明の光情報媒体の製造方法によれば、厚さ0.1mm程度の薄い層を均一に安価に形成した光情報媒体を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における光情報記録媒体

の製造方法を模式的に示した図

【図 2】本発明の実施の形態 2 における光情報記録媒体の製造方法を模式的に示した図

【図 3】本発明の実施の形態 3 における 2 層光情報記録媒体の製造方法を模式的に示した図

【図 4】本発明の実施の形態 3 における 3 層光情報記録媒体の製造方法を模式的に示した図

【符号の説明】

1, 7, 9, 19 基板

2, 8, 10, 11, 20, 25, 34 情報面

3, 14, 26, 35 鏡面板

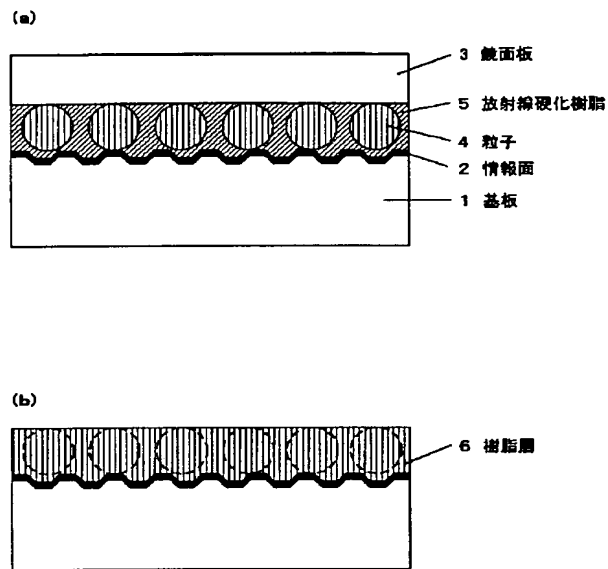
4, 12, 15, 22, 27, 31, 36 粒子

5, 13, 16, 23, 28, 32, 37 放射線硬化樹脂

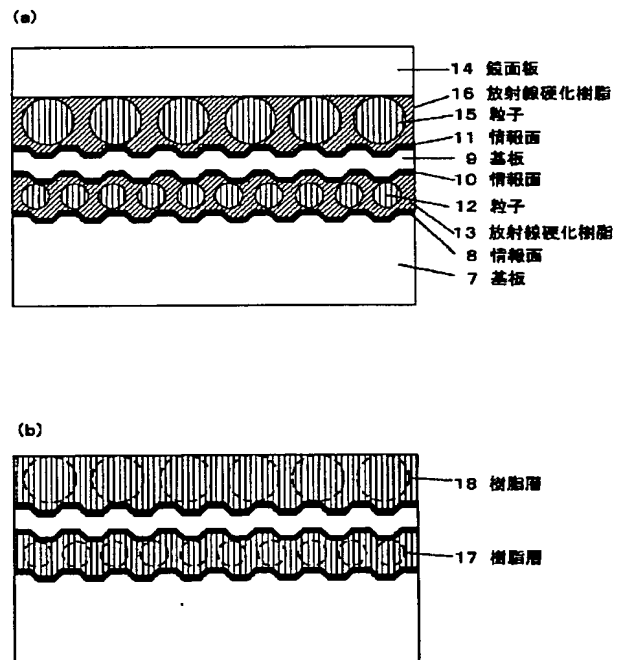
6, 17, 18, 24, 29, 33, 38 樹脂層

21, 30 スタンプ

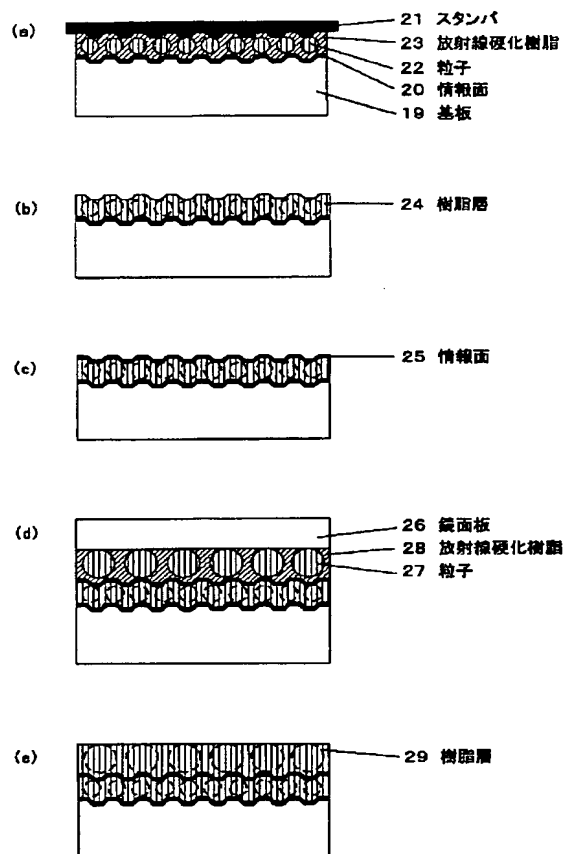
【図 1】



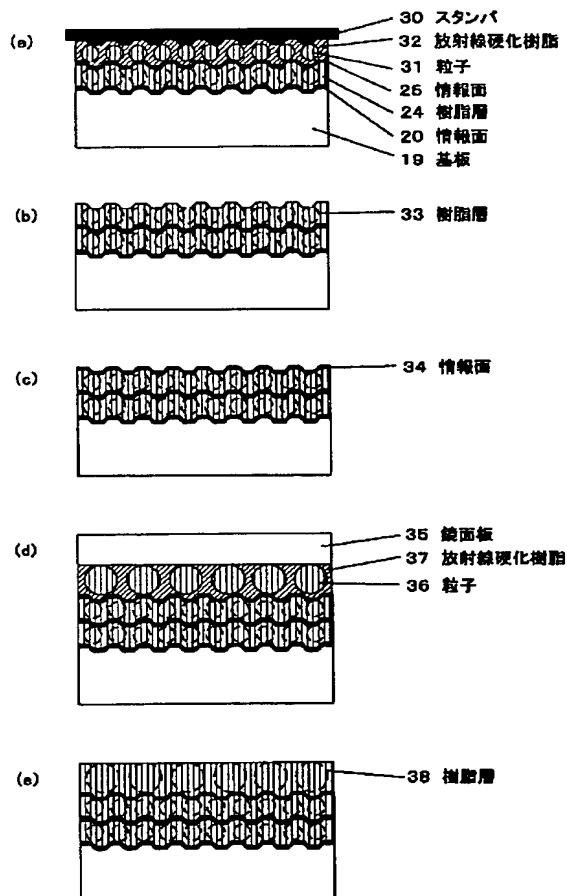
【図 2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D029 JB13 LB01 LB07
 5D121 AA04 CA00 EE21 GG02 GG07
 GG10